



19 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

12 **Offenlegungsschrift**
10 **DE 195 44 372 A 1**

51 Int. Cl.⁶:
B 41 J 2/455
H 04 N 1/23

21 Aktenzeichen: 195 44 372.1
22 Anmeldetag: 29. 11. 95
43 Offenlegungstag: 5. 9. 96

DE 195 44 372 A 1

30 Unionspriorität: 32 33 31
03.03.95 JP P 7-043862

71 Anmelder:
Fujitsu Ltd., Kawasaki, Kanagawa, JP

74 Vertreter:
W. Seeger und Kollegen, 81369 München

72 Erfinder:
Horie, Hiromitsu, Kawasaki, Kanagawa, JP

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

54 **Abbildungsvorrichtung**

57 Eine Abbildungsvorrichtung, wie ein Drucker vom elektro-photographischen Typ oder ein Telefax, enthält eine Laserdioden- und eine lichtempfindliche Trommel. Eine Vielzahl selektiver Treiberschaltungen ist zum Treiben der Laserdioden vorgesehen, und zumindest eine der Treiberschaltungen wird ausgewählt, um Punktbilder mit variablen Größen auf der lichtempfindlichen Trommel in Übereinstimmung mit von einem Computer gelieferten, gegebenen Daten abzubilden. Die Treiberschaltungen haben verschiedene Treibströme, und ein kleineres Punktbild wird abgebildet, wenn eine Treiberschaltung, die einen niedrigeren Treibstrom liefert, ausgewählt wird. Es sind auch Verzögerungselemente vorgesehen, um ein Punktbild zu einer verzögerten Zeiteinstellung abzubilden. Die Vorrichtung hat auch eine Glättungsfunktion zur Korrektur von Zacken in einem Bild.

DE 195 44 372 A 1

HINTERGRUND DER ERFINDUNG

1. Gebiet der Erfindung

Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf eine Abbildungsvorrichtung zur Abbildung von Punktbildern durch das Scannen eines Laserstrahls quer über eine lichtempfindliche Trommel.

2. Beschreibung der verwandten Technik

Aufzeichnungsvorrichtungen, wie Drucker vom elektrophotographischen Typ oder Telefaxe, die Punktbilder mit einer hohen Geschwindigkeit aufzeichnen können, wurden in letzter Zeit für verschiedenste Gebiete entwickelt und verwendet. Die Aufzeichnungsvorrichtungen verwenden eine einen Laserstrahl emittierende Laserdiode. Der Laserstrahl wird quer über ein lichtempfindliches Aufzeichnungsglied gescannt, während die Laserdiode ein- und ausgeschaltet wird, so daß Buchstaben und Zahlen darstellende Punktbilder in Übereinstimmung mit gegebenen Daten, wie einem von einem Computer gelieferten Videosignal oder dgl., abgebildet werden.

Bei Druckern vom elektrophotographischen Typ steigt der Bedarf an äußerst dichter Aufzeichnung und Graustufenfähigkeit. Es gibt einige im Stand der Technik bekannte graustufenfähige Verfahren. Eines der graustufenfähigen Verfahren ändert einen Bereich derart, daß die Anzahl aktivierter Punkte pro Bereicheinheit, die einem Bildelement entspricht, geändert wird. Ein weiteres bekanntes graustufenfähiges Verfahren ändert eine Zeitperiode derart, daß eine Zeitperiode zur Abbildung eines Punktbildes, das einem Bildelement entspricht, moduliert wird. Das graustufenfähige Verfahren, das die Zeit ändert, kann ein gutes Bild mit einem Zwischen-Graustufenwert erzeugen, es tritt jedoch insofern ein Problem beim graustufenfähigen Verfahren, das die Zeit ändert, auf, als die Form und die Position der abgebildeten Punktbilder variieren können, da die Zeiteinstellung zur Abbildung der Bilder geändert wird.

Ein weiteres graustufenfähiges Verfahren ist die Modulation der Lichtemissionsleistung eines Lasers zur Abbildung von Punktbildern. Dieses graustufenfähige Verfahren scheint vorzuziehen zu sein, wird jedoch noch nicht tatsächlich verwendet, da die Laserdiode zur Abbildung jedes Punktbildes ein- und ausgeschaltet wird, und die Zeitperiode zur Abbildung eines Punktbildes sehr kurz ist. Es ist sehr schwierig, die Lichtemissionsleistung der Laserdiode während der Abbildung eines Punktbildes zu modulieren, und eine derartige Modulation wurde noch nicht tatsächlich erreicht.

Es ist auch bekannt, daß, wenn ein Bild, wie ein Buchstabe oder eine Zahl, aus einer Vielzahl von Punktbildern erzeugt wird, Zacken in einem derartigen Bild auftreten, in Abhängigkeit von der Form oder Richtung einer ein Profil im Bild bildenden Linie. Die Zacken beeinträchtigen die Qualität des Bildes, und demgemäß ist es zweckmäßig, die Qualität des Bildes zu verbessern.

Die US-Patente 3 537 789, 4 437 122 und 4 847 641, sowie die Japanische ungeprüfte Patentveröffentlichung (Kokai) Nr. 61-214661 offenbaren Abbildungsvorrichtungen, die auf die Lösung eines Zacken oder dgl. betreffenden Problems gerichtet sind. Die in diesem Stand der Technik vorgeschlagenen Verbesserungen sind all-

gemein als Verstärkung, Expansion oder Glättung von Punktbildern bekannt. In diesem Stand der Technik werden ein graustufenfähiges Bereichsänderungsverfahren und ein graustufenfähiges Zeitmodulationsverfahren verwendet.

ZUSAMMENFASSUNG DER ERFINDUNG

Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist, die oben beschriebenen Probleme zu lösen, und eine Abbildungsvorrichtung vorzusehen, durch welche ein graustufenfähiges Verfahren erleichtert werden kann.

Eine weitere Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist, die oben beschriebenen Probleme zu lösen, und eine Abbildungsvorrichtung vorzusehen, durch welche ein graustufenfähiges Verfahren erleichtert werden kann, um die Qualität eines abgebildeten Bildes, das eine Vielzahl von Punktbildern umfaßt, zu verbessern.

Gemäß der vorliegenden Erfindung ist eine Abbildungsvorrichtung vorgesehen, mit einem lichtempfindlichen Glied, einer Laser-Quelle, die einen Laserstrahl zum Einstrahlen auf das lichtempfindliche Glied emittiert, während der Laserstrahl quer über das lichtempfindliche Glied gescannt wird, einer Treibereinrichtung zum Treiben der Laser-Quelle, um Punktbilder auf dem lichtempfindlichen Glied in Übereinstimmung mit gegebenen Daten abzubilden, welche Treibereinrichtung eine Vielzahl selektiver Treiberschaltungen enthält, die verschiedene Treibströme liefern, und einer Steuereinrichtung zum Auswählen zumindest einer der Treiberschaltungen in Übereinstimmung mit den gegebenen Daten.

In dieser Anordnung ist eine Vielzahl von Treiberschaltungen, die verschiedene Treibströme liefern, für eine Laser-Quelle angeordnet. Treibströme können beispielsweise I_1 , I_2 und I_3 sein (hier gilt: $I_1 > I_2 > I_3$). Die Steuereinrichtung beurteilt die gegebenen Daten, und kann die den Treibstrom I_1 liefernde Treiberschaltung auswählen, wenn beurteilt wird, daß ein größeres Punktbild abzubilden ist. Daher wird die Laser-Quelle vom Treibstrom I_1 getrieben und emittiert einen intensiven Laserstrahl, so daß ein größeres Punktbild auf dem lichtempfindlichen Glied abgebildet wird. Andererseits kann die Steuereinrichtung die dritte Treiberschaltung, die den Treibstrom I_3 liefert, auswählen, wenn beurteilt wird, daß ein kleineres Punktbild abzubilden ist, und die Laser-Quelle emittiert einen schwachen Laserstrahl, so daß ein kleineres Punktbild auf dem lichtempfindlichen Glied abgebildet wird. Es kann möglich sein, mehr als zwei Treiberschaltungen gleichzeitig auszuwählen, so daß die Laser-Quelle von der Summe der Treibströme der ausgewählten Treiberschaltungen getrieben wird, und einen starken Laserstrahl emittiert, so daß ein größeres Punktbild auf dem lichtempfindlichen Glied abgebildet wird.

Auf diese Weise hat ein abgebildetes Punktbild eine Größe, die einem Strom entspricht, der von der ausgewählten zumindest einen Treiberschaltung bestimmt wird.

Vorzugsweise enthält die genannte Steuereinrichtung ferner eine Takteinrichtung zum zyklischen Abgeben eines Taktsignals in einem vorherbestimmten Intervall, um Punktbilder entlang einer Scan-Linie abzubilden, und eine Verzögerungseinrichtung, um zu bewirken, daß die Laser-Quelle einen Laserstrahl zu einer verzögerten Zeiteinstellung in bezug auf eine von der Takteinrichtung bestimmte Zeiteinstellung emittiert.

Vorzugsweise umfaßt die Verzögerungseinrichtung

zumindest eines von Verzögerungsleitungen, nicht-invertierenden Elementen und invertierenden Elementen. Wenn die Verzögerungseinrichtung Verzögerungsleitungen umfaßt, wird die Transmission eines Punktbildungssignals, das durch eine Verzögerungsleitung geht, um ihre eigene Verzögerungszeit verzögert. Wenn die Verzögerungseinrichtung in Serie angeordnete nicht-invertierende Elemente oder in Serie angeordnete invertierende Elemente umfaßt, wird die Transmission eines Punktbildungssignals, das durch ein nicht-invertierendes Element oder ein invertierendes Element geht, um eine Verzögerungszeit verzögert, die einem Verzögerungselement entspricht, und eine gesamte Verzögerungszeit bei der Transmission eines Punktbildungssignals, das durch nicht-invertierende Elemente oder invertierende Elemente geht, entspricht der Summe von Verzögerungszeiten der passierten Verzögerungselemente. Alternativ dazu umfaßt die Verzögerungseinrichtung eine Einrichtung zur elektrischen Modifikation eines Taktsignals der Takteinrichtung. Beispielsweise wird ein Druckpositions-Steuertakt mit einer höheren Frequenz als jener des Taktsignals der Takteinrichtung zur Verzögerung eines Startpunkts eines Punktbildungssignals verwendet, so daß das Punktbildungssignal für die Zeit eines Taktintervalls oder einiger Taktintervalle gehalten wird, um das Punktbildungssignal zu verzögern.

Vorzugsweise enthält jede Treiberschaltung einen Transistor. Insbesondere enthält jede Treiberschaltung einen Transistor und einen Widerstand.

Vorzugsweise werden die Punktbilder danach in Tonbilder umgewandelt. In diesem Fall umfaßt die Vorrichtung ferner eine Punktauswahleinrichtung zum Umschalten der Steuereinrichtung zwischen einem ersten Betriebsmodus, in dem eine ersten Treibstrom liefernde Treiberschaltung ausgewählt wird, um ein bestimmtes Punktbild abzubilden, und einem zweiten Betriebsmodus, in dem eine zweiten Treibstrom liefernde Treiberschaltung ausgewählt wird, um ein bestimmtes Punktbild abzubilden, das mit dem durch den ersten Treibstrom abgebildeten bestimmten Punktbild identisch ist, wobei der erste Treibstrom vom zweiten Treibstrom verschieden ist. Die Punktauswahleinrichtung kann einen manuellen Schalter umfassen, und es ist möglich, den Tonverbrauch durch die Auswahl eines der Betriebsmodi, durch den ein kleineres Punktbild abgebildet wird, zu reduzieren.

Vorzugsweise enthält die Steuereinrichtung eine Einrichtung zur Erzeugung eines Punktbildungs-Positionssignals und eines Treiberauswahlsignals, und eine Treiberauswahleinrichtung zum Auswählen zumindest einer der Treiberschaltungen ansprechend auf das Punktbildungs-Positionssignal und das Treiberauswahlsignal.

In diesem Fall enthält die Steuereinrichtung vorzugsweise ferner eine Glättungseinrichtung zum Glätten und Umordnen der Form eines Bildes, das eine Vielzahl von abzubildenden Punktbildern umfaßt, in bezug auf die Form eines Bildes, das eine Vielzahl entsprechender Punkte in entsprechenden Daten umfaßt. Das Glätten kann auf folgende Weise eingesetzt werden.

Wenn eine schräge Linie aus den Punktbildern zu bilden ist, wird eine einen dritten Treibstrom liefernde Treiberschaltung ausgewählt, wobei der dritte Treibstrom größer ist als ein Treibstrom, der von einer anderen Treiberschaltung geliefert wird, die auszuwählen ist, wenn eine vertikale oder horizontale Linie abgebildet wird.

Wenn eine Kreuzform mit einem Kreuzungspunkt aus den Punktbildern zu bilden ist, wird eine einen vier-

ten Treibstrom liefernde Treiberschaltung ausgewählt, um Punktbilder am oder nahe beim Kreuzungspunkt abzubilden, wobei der vierte Treibstrom kleiner ist als ein Treibstrom, der von einer anderen Treiberschaltung geliefert wird, die auszuwählen ist, wenn eine vertikale oder horizontale Linie abgebildet wird.

Wenn eine vertikale Linie, die allgemein rechtwinklig zu einer Scan-Richtung verläuft und eine Stufe darin aufweist, aus den Punktbildern zu bilden ist, werden die Punktbilder an oder nahe bei der Stufe in der Scan-Richtung verschoben, um die Stufe zu glätten.

Wenn eine horizontale Linie, die allgemein parallel zu einer Scan-Richtung verläuft und eine Stufe darin aufweist, aus den Punktbildern zu bilden ist, wird eine einen fünften Treibstrom liefernde Treiberschaltung ausgewählt, wobei der fünfte Treibstrom kleiner ist als ein Treibstrom, der von einer anderen Treiberschaltung geliefert wird, die auszuwählen ist, wenn eine vertikale oder horizontale Linie abgebildet wird.

Wenn die Punktbilder auf oder nahe bei der Stufe gebildet werden, werden die Punktbilder in eine Vielzahl von Reihen kleiner Punktbilder, die parallel zur Scan-Richtung verlaufen, geteilt.

KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

Die vorliegende Erfindung wird durch die folgende Beschreibung der bevorzugten Ausführungsform mit Bezugnahme auf die bei geschlossenen Zeichnungen besser verständlich, in denen:

Fig. 1 eine prinzipielle Ansicht ist, die ein grundlegendes Merkmal der vorliegenden Erfindung veranschaulicht;

Fig. 2 eine schematische Ansicht eines Druckers vom elektrophotographischen Typ als Ausführungsform einer Abbildungsvorrichtung gemäß der vorliegenden Erfindung ist;

Fig. 3 eine schematische perspektivische Ansicht der optischen Einheit in Fig. 2 ist;

Fig. 4 ein Blockbild des Diodentreiberteils in Fig. 2 ist;

Fig. 5A ein Schaltbild eines Beispiels des Diodentreibers ist;

Fig. 5B ein Schaltbild eines weiteren Beispiels des Diodentreibers ist;

Fig. 6 ein Zeitdiagramm ist, das die Beziehung zwischen den Diodentreiberschaltungen und der Laserdiode veranschaulicht;

Fig. 7 ein Zeitdiagramm ist, das ein weiteres Beispiel der Beziehung zwischen den Diodentreiberschaltungen und der Laserdiode veranschaulicht;

Fig. 8 ein Zeitdiagramm ist, das ein Beispiel der Abbildung eines Punktbildes unter Verwendung eines Verzögerungselements veranschaulicht;

Fig. 9 ein Blockbild eines Beispiels der Verzögerungsleitungen enthaltenden Verzögerungsschaltung ist;

Fig. 10 ein Blockbild eines weiteren Beispiels der nicht-invertierende Elemente enthaltenden Verzögerungsschaltung ist;

Fig. 11 ein Blockbild eines weiteren Beispiels der invertierende Elemente enthaltenden Verzögerungsschaltung ist;

Fig. 12 ein Zeitdiagramm ist, das ein weiteres Beispiel der Verzögerungseinrichtung unter Verwendung eines Druckpositions-Steuertakts veranschaulicht;

Fig. 13A eine Ansicht der ein V-förmiges Bild darstellenden Punktbilder ist;

Fig. 13B eine Ansicht der Punktbilder ähnlich jenen in Fig. 13A ist, wobei die Punktbilder kleiner sind als jene in Fig. 13A;

Fig. 14A eine Ansicht der eine schräge Linie darstellenden Punktbilder ist;

Fig. 14B eine Ansicht der Punktbilder ähnlich jenen in Fig. 14A ist, wobei die Punktbilder größer sind als jene in Fig. 14A;

Fig. 15A eine Ansicht der ein Kreuz darstellenden Punktbilder ist;

Fig. 15B eine Ansicht der Punktbilder ähnlich jenen in Fig. 15A ist, wobei die Punktbilder in der zentralen Zone kleiner sind als jene in Fig. 15A;

Fig. 16A eine Ansicht der eine vertikale Linie mit einer Stufe darstellenden Punktbilder ist;

Fig. 16B eine Ansicht der Punktbilder ähnlich jenen in Fig. 16A ist, wobei die Punktbilder auf oder nahe bei der Stufe in der Scan-Richtung verschoben sind;

Fig. 17A eine Ansicht der eine horizontale Linie mit einer Stufe darstellenden Punktbilder ist;

Fig. 17B eine Ansicht der Punktbilder ähnlich jenen in Fig. 17A ist, wobei die Punktbilder auf oder nahe bei der Stufe in zwei Reihen kleiner Punktbilder geteilt sind.

BESCHREIBUNG DER BEVORZUGTEN AUSFÜHRUNGSFORMEN

Fig. 1 zeigt ein grundlegendes Merkmal der vorliegenden Erfindung. Eine Abbildungsvorrichtung 100 umfaßt eine lichtempfindliche Trommel 11 und eine Laserdiode 1 als Laser-Quelle, die einen Laserstrahl zum Einstrahlen auf die lichtempfindliche Trommel 11 emittiert, während der Laserstrahl quer über die lichtempfindliche Trommel 11 scannt. Eine Treibereinrichtung, die eine Vielzahl selektiver Treiberschaltungen 2a, 2b, ... und 2n zum Treiber der Laserdiode 1 umfaßt, ist vorgesehen, um Punktbilder auf der lichtempfindlichen Trommel 11 in Übereinstimmung mit gegebenen Daten abzubilden. Die Treiberschaltungen 2a, 2b, ... bzw. 2n liefern verschiedene Treibströme. Eine Steuereinrichtung 3 ist zur Auswahl zumindest einer Treiberschaltung 2a, 2b, ... und 2n in Übereinstimmung mit gegebenen Daten vorgesehen. Ein Videosignal oder ein Punktbildungssignal wird in die Steuereinrichtung 3 eingegeben, um zur Abbildung von Punktbildern notwendige Daten zu ergeben. Daher kann die Laserdiode 1 von der ausgewählten zumindest einen Treiberschaltung getrieben werden, und emittiert einen Laserstrahl, der variieren kann, so daß sich die Größe des abgebildeten Punktbildes ändert. Die Steuereinrichtung 3 kann ferner eine Verzögerungseinrichtung 4 und eine Punktauswahleinrichtung 5 enthalten.

Fig. 2 bis 5A zeigen einen Drucker vom elektrophotographischen Typ als Ausführungsform einer Abbildungsvorrichtung gemäß der vorliegenden Erfindung. Der Drucker 100a enthält einen mechanischen Teil 30 und einen Controller 26 zum Steuern des mechanischen Teils 30.

Der mechanische Teil 30 enthält eine optische Belichtungseinheit 31 mit einer Laserdiode 32 (Fig. 3) und einer lichtempfindlichen Trommel 11. Die lichtempfindliche Trommel 11 hat eine Schicht aus einem photoleitenden (lichtempfindlichen) Material an der Oberfläche davon und ist in der Richtung des Pfeils A in Fig. 2 drehbar. Die Laserdiode 32 emittiert einen Laserstrahl zum Einstrahlen auf die lichtempfindliche Trommel 11, um ein elektrostatisches latentes Bild in Form von Punkten auf der lichtempfindlichen Trommel 11 abzubilden, in-

dem die Laserdiode 32 in Übereinstimmung mit gegebenen Druckdaten ein- und ausgeschaltet wird. Der mechanische Teil 30 enthält auch einen Vorwärtslader 12 zum gleichmäßigen Laden der Oberfläche der lichtempfindlichen Trommel 11, und eine Entwicklungseinheit 14 mit einer Tonerzufuhr 13 und einer Magnetwalze (Entwicklungswalze) 15 zur Abbildung eines Tonerbildes, das dem elektrostatischen latenten Bild entspricht.

Der mechanische Teil 30 enthält auch einen Transferlader 17 zum Transferieren des Tonerbildes auf ein Druckpapier CP, das durch Vorschubrollen 16 und 18 in der Richtung des Pfeils B bewegt wird, eine Wärmefixiereinheit 20 mit Fixierwalzen 19 zum Fixieren des Tonerbildes auf dem Papier CP, einen optischen statischen Eliminierer 21 zum Einstrahlen von Licht auf die lichtempfindliche Trommel 11, um die auf der lichtempfindlichen Trommel 11 zurückbleibende Ladung zu entfernen, und einen Reiniger 23 mit einer Bürste 22 und einer Schaufel 24 zur Reinigung und Entfernung des Toners von der lichtempfindlichen Trommel 11. Die Papierblätter CP werden einzeln aus einem Fach (nicht gezeigt) am Ende auf der rechten Seite in Fig. 2 zugeführt und durch den Transferlader 17 und die Fixiereinheit 20 zu einem Stapler (nicht gezeigt) am Ende auf der linken Seite in Fig. 2 vorgeschoben.

Fig. 3 zeigt die optische Einheit 31, welche die Laserdiode 32, eine Kollimatorlinse 33, einen Polygonspiegel 34 zum Scannen des Laserstrahls in der Längsrichtung der lichtempfindlichen Trommel 11 (in der Richtung des Pfeils C in Fig. 3), eine F- θ -Linse (Abbildungslinse) 36 und einen Spindelmotor 37 zum Drehen des Polygonspiegels 34 enthält. Ein Spindelmotor 37 ist zum Drehen der lichtempfindlichen Trommel 11 synchron mit dem Polygonspiegel vorgesehen.

Der Controller 26 enthält einen Druckersteuerteil 27, einen Signalerzeugungsteil 28 und einen Diodentreiber 29, wie in Fig. 2 gezeigt. Der Druckersteuerteil 27 empfängt die Druckdaten, die ein Bild, wie Buchstaben und Zahlen, repräsentieren, von einem Personal-Computer (PC) 25 und speichert die empfangenen Daten in Seitenpuffern. Die in jedem Seitenpuffer gespeicherten Daten werden in ein Videosignal umgewandelt, das zur Erzeugung von Punktbildern geeignet ist. Der Signalerzeugungsteil 28 erzeugt ein Punktbildungs-Positionssignal und ein Treiberauswahlsignal in Abhängigkeit vom Videosignal. Der Signalerzeugungsteil 28 erzeugt auch andere Signale, wie ein Steuertaktsignal oder dgl.

Der Diodentreiber 29 treibt die Laserdiode 32, indem die Laserdiode 32 synchron mit dem Scannen des Laserstrahls in Übereinstimmung mit dem Videosignal ein- und ausgeschaltet wird. Der ein- und aus-modulierte Laserstrahl erreicht den Polygonspiegel 34 über die Kollimatorlinse 33. Der Polygonspiegel 34 wird in Rotation bei einer konstanten Geschwindigkeit vom Spindelmotor 35 getrieben und bewirkt, daß der einfallende Laserstrahl in der Längsrichtung der lichtempfindlichen Trommel 11 über die F- θ -Linse 36 wiederholt bewegt wird. Daher wird ein elektrostatisches latentes Bild an der Oberfläche der lichtempfindlichen Trommel 11 abgebildet, indem die lichtempfindliche Trommel 11 in der Richtung des Pfeils A gedreht wird, indem der Laserstrahl in der Längsrichtung der lichtempfindlichen Trommel 11 gescannt wird, und indem der Laserstrahl in Übereinstimmung mit Punktbildungsdaten ein- und aus-moduliert wird. Außerdem bestimmt der Diodentreiber 29 die Position der abzubildenden Punktbilder und wählt Treiberschaltungen aus, wie nachstehend beschrieben.

Der Grundbetrieb des Druckers 100a ist bekannt. Das heißt, wenn der Laserstrahl in Form eines optischen Bildes auf die Oberfläche der lichtempfindlichen Trommel 11 eingestrahlt wird, die vom Vorwärtslader 11 gleichmäßig positiv geladen wird, wird ein Teil der Ladung, auf den der Laserstrahl auftrifft, von der Oberfläche der lichtempfindlichen Trommel 11 entfernt, so daß ein elektrostatisches latentes Bild an der Oberfläche der lichtempfindlichen Trommel 11 abgebildet wird. Die Magnetwalze 15 in der Entwicklungseinheit 14, die auf eine vorherbestimmte positive Entwicklungsspannung vorgespannt ist, rotiert in einer Beziehung mit der lichtempfindlichen Trommel 11, so daß ein positiv geladener Toner auf die lichtempfindlichen Trommel 11 aufgebracht wird, und der Toner wird auf das elektrostatische latente Bild transferiert. So wird das elektrostatische latente Bild in ein Tonerbild umgewandelt. Im Transferlader 17 wird eine Korona-Entladung mit einer negativen Polarität an das Tonerbild auf der Rückseite des Papiers CP vom Tonerbild angelegt, mit dem Ergebnis, daß das Tonerbild von der lichtempfindlichen Trommel 11 auf das Papier CP transferiert wird.

Das Papier CP wird zur Fixiereinheit 20 vorgeschoben, um das Tonerbild thermisch zu fixieren, und wird zum Stapler vorgeschoben. Die lichtempfindliche Trommel 11 dreht sich weiter, nachdem das Tonerbild zum Papier CP transferiert wird, so daß die auf der lichtempfindlichen Trommel 11 zurückbleibende Ladung vom optischen statischen Eliminierer 21 entfernt wird, und die lichtempfindliche Trommel 11 wird vom Reiniger 23 gereinigt. Dann ist die lichtempfindliche Trommel 11 bereit, um ein elektrostatisches latentes Bild im nächsten Zyklus abzubilden.

Fig. 4 zeigt die Details des Diodentreiberbauteils 29. Der Diodentreiberbauteil 29 enthält einen Treibersteuerteil 41 und einen Diodentreiber 42, um einen Treibstrom der Laserdiode 32 zuzuführen. Der Diodentreiber 42 umfaßt eine Vielzahl von Treiberschaltungen 42a, 42b, ... und 42n, die verschiedene Treibströme I_1 , I_2 bzw. I_3 liefern.

Der Treibersteuerteil 41 enthält eine Treiberauswahl-einrichtung 43, die zumindest eine der Treiberschaltungen 42a, 42b, ... und 42n auswählt, und liefert ein Treibsignal in Form eines Impulses mit einer vorherbestimmten Länge an die ausgewählte Treiberschaltung in Übereinstimmung mit dem Treiberauswahlsignal, dem Punktbildungs-Positionssignal und dem Taktsignal. Daher wird die Laserdiode 32 von der ausgewählten zumindest einen Treiberschaltung mit einem bestimmten Treibstrom getrieben. Es ist klar, daß die vom PC 25 vorgesehenen Druckdaten Graustufen-Informationen enthalten, und die Treiberschaltung kann in Übereinstimmung mit den Graustufen-Informationen ausgewählt werden. Außerdem kann die Treiberschaltung in Übereinstimmung mit einer Glättungstechnik ausgewählt werden, die durch das Analysieren und Identifizieren von Mustern oder Formen eines Bildes, wie Buchstaben und Zahlen, die eine Vielzahl von Punktbildern umfassen, erzielt wird, wie nachstehend beschrieben.

Der Treibersteuerteil 41 enthält auch eine Positionssteuereinrichtung 44, die eine Verzögerungseinrichtung enthält, um die Punktbildungsposition in Übereinstimmung mit dem Punktbildungs-Positionssignal zu verschieben. Der Treibersteuerteil 41 enthält auch eine Punktgrößen-Auswahlrichtung 45, welche die Größe der abzubildenden Punktbilder in Abhängigkeit von einem außerhalb des Kontrollers 26 angeordneten (manuellen) Auswahlschalters 46 auswählen kann.

Fig. 5A zeigt ein Schaltbild des Diodentreibers 42, der drei Lasertreiberschaltungen 42a, 42b und 42c umfaßt. Jede Lasertreiberschaltung 42a, 42b und 42c enthält einen NPN-Transistor 51, 52 oder 53 und einen Widerstand R_1 , R_2 oder R_3 . Daher haben die Lasertreiberschaltungen 42a, 42b und 42c verschiedene Treibströme I_1 , I_2 und I_3 . Wenn einer der Transistoren 51, 52 und 53 eingeschaltet wird, fließt ein Treibstrom I_1 , I_2 oder I_3 durch die Laserdiode 32, die einen Laserstrahl mit einer Intensität emittiert, die dem zugeführten Treibstrom entspricht. Außerdem sind die Lasertreiberschaltungen 42a, 42b und 42c parallel zueinander angeordnet, und die Summe der Treibströme fließt durch die Laserdiode 32, wenn zwei oder drei der Transistoren 51, 52 und 53 gleichzeitig eingeschaltet werden.

Fig. 5B zeigt ein Schaltbild eines weiteren Beispiels des Diodentreibers 42, der drei Lasertreiberschaltungen 42a, 42b und 42c umfaßt. In diesem Beispiel werden PNP-Transistoren 54, 55 und 56 anstelle der Transistoren 51, 52 und 53 in Fig. 5A verwendet, der Betrieb dieses Beispiels ist jedoch ähnlich dem Beispiel in Fig. 5A. Wenn die Transistoren 51, 52 und 53 oder Transistoren 54, 55 und 56 selbst verschiedene Treibströme vorsehen können, können Widerstände weggelassen werden. Es ist auch möglich, einen beliebigen Transistor-Typ zu verwenden, beispielsweise FET-Transistoren. Da 256 Graustufenwerte vom PC 25 vorgesehen werden, wird es bevorzugt, daß der Diodentreiber 42 drei bis acht Lasertreiberschaltungen umfaßt, um ein geeignetes graustufenfähiges Verfahren zu erhalten.

Demgemäß ist es möglich, die Lichtemissionsleistung der Laserdiode 32 zu regulieren, indem die Lasertreiberschaltungen 42a, 42b und 42c ausgewählt werden, welche die verschiedenen Treibströme liefern. Die Laserdiode 32 emittiert einen Laserstrahl intensiv, und das auf der lichtempfindlichen Trommel 11 abgebildete Punktbild hat eine große Größe, wenn der ausgewählte Treibstrom hoch ist. Ähnlich emittiert die Laserdiode 32 einen Laserstrahl schwach, und das auf der lichtempfindlichen Trommel 11 abgebildete Punktbild hat eine kleine Größe, wenn der ausgewählte Treibstrom niedrig ist.

Fig. 6 zeigt die Beziehung zwischen den Diodentreiberschaltungen 42a, 42b und 42c und der Laserdiode 32. Es ist möglich, die Lichtemissionsleistung der Laserdiode 32 für jeden Punkt zu regulieren, indem die Lasertreiberschaltungen 42a, 42b und 42c ausgewählt werden, wie in Fig. 6 gezeigt. In diesem Beispiel wird die Lichtemissionsleistung in der Reihenfolge der Lasertreiberschaltungen 42a, 42b und 42c variiert, und das größte Punktbild wird abgebildet, wenn die Lasertreiberschaltung 42a ausgewählt wird.

Fig. 7 zeigt ein weiteres Beispiel der Beziehung zwischen den Diodentreiberschaltungen 42a, 42b und 42c und der Laserdiode 32. Dieses Beispiel zeigt, daß eine Vielzahl der Diodentreiberschaltungen 42a, 42b und 42c gleichzeitig ausgewählt werden kann, und die Summe der Lichtemissionsleistungen wird erhalten. Beispielsweise liefert die Lasertreiberschaltung 42a eine Treibleistung von 0,1 mW, die Lasertreiberschaltung 42b liefert eine Treibleistung von 0,2 mW, und die Lasertreiberschaltung 42c liefert eine Treibleistung von 0,4 mW. Wenn die Diodentreiberschaltungen 42a und 42b gleichzeitig ausgewählt werden, wird die Treibleistung von 0,3 mW erhalten. Wenn die Diodentreiberschaltungen 42b und 42c gleichzeitig ausgewählt werden, wird die Treibleistung von 0,6 mW erhalten.

Fig. 8 zeigt die Bildung eines Punktbildes, das in der

Scan-Richtung unter Verwendung eines Verzögerungselements verschoben wird. Ein Punktbildungssignal "A" wird an den Treiber 42 zu einer vorherbestimmten Zeiteinstellung synchron mit einem Taktsignal geliefert. Wenn das Punktbildungssignal "A" durch ein erstes Verzögerungselement geführt wird, wird die Transmission des Punktbildungssignals verzögert, und ein verzögertes Signal "B" wird erzeugt. Wenn das Punktbildungssignal "A" durch ein zweites Verzögerungselement geführt wird, wird die Transmission des Punktbildungssignals verzögert, und ein verzögertes Signal "C" wird erzeugt. Auf diese Weise bewirken das erste und das zweite Verzögerungselement, daß das Punktbildungssignal "A" verzögert wird. Insbesondere wird der Startpunkt des Punktbildungssignals "A" verzögert, wie durch die Zahlen 1 und 2 gezeigt, wobei die Zeitdauer des Impulses unverändert bleibt. Daher wird das Punktbild Da in bezug auf das Punktbild Db verschoben, wenn das erste Verzögerungselement verwendet wird.

Fig. 9 zeigt ein Beispiel der Verzögerungsleitungen enthaltenden Verzögerungsschaltung. Die Verzögerungsschaltung ist in der Positionssteuereinrichtung 44 im Treibersteuerteil 41 vorgesehen, und enthält eine Vielzahl von Verzögerungsleitungen (beispielsweise Induktanzelementen) DL1, DL2, ... und DLn, einen Selektor 61 und einen Verzögerungszeit-Auswahlteil 62. Der Verzögerungszeit-Auswahlteil 62 liefert einen Befehl an den Selektor 61, und der Selektor 61 wählt eine der Verzögerungsleitungen aus. Das Punktbildungssignal wird durch die ausgewählte Verzögerungsleitung geführt, und der Selektor 61 gibt ein von der ausgewählten Verzögerungsleitung bestimmtes, verzögertes Signal aus. Daher ist es möglich, die Größe und die Position der auf der lichtempfindlichen Trommel 11 abgebildeten Punktbilder durch die Treiberauswahleinrichtung 43 und die Positionssteuereinrichtung 44 zu steuern.

Fig. 10 zeigt ein weiteres Beispiel der Verzögerungsschaltung. In diesem Beispiel sind vier nicht-invertierende Elemente, wie Puffer, DV1, DV2, DV3 und DV4 in Serie angeordnet, und ein Selektor 63 und ein Verzögerungszeit-Auswahlteil 64 sind auch angeordnet. Ein Anschluß ist zwischen dem Selektor 63 und jedem Verbindungspunkt vor den entsprechenden nicht-invertierenden Elementen vorgesehen, so daß der Selektor 63 die Anzahl der zu verwendenden nicht-invertierenden Elemente auswählen kann. Jedes nicht-invertierende Element DV1, DV2, DV3 und DV4 kann ein Signal um eine Zeit T_d verzögern, und das Signal wird so um eine Zeit verzögert, die dem Produkt der Zeiten T_d mal der Anzahl der nichtinvertierenden Elemente, durch die das Signal geführt wird, entspricht.

Fig. 11 zeigt ein weiteres Beispiel der Verzögerungsschaltung. In diesem Beispiel umfassen die Verzögerungselemente invertierende Elemente, wie beispielsweise in ICs verwendete NICHT-Schaltungen. Die invertierenden Elemente DV11, DV12, DV21, DV22, DBn1 und DVn2 sind in Paaren angeordnet, und drei Paare sind in Serie angeordnet. Ein Selektor 65 und ein Verzögerungszeit-Auswahlteil 66 sind auch angeordnet, und ein Anschluß ist zwischen dem Selektor 64 und jedem Verbindungspunkt vorgesehen. Jedes invertierende Element DV11, DV12, DV21, DV22, DBn1 und DVn2 kann ein Signal um eine Zeit T_r verzögern, und das Signal wird so um $2T_r$ verzögert, wenn es durch jedes Paar geht. Das Signal wird daher um eine Zeit verzögert, die dem Produkt der Zeit $2T_r$ mal der Anzahl von Paaren der invertierenden Elemente, durch die das Signal geführt wird, entspricht.

Fig. 12 zeigt ein weiteres Beispiel der Verzögerungseinrichtung unter Verwendung eines Druckpositions-Steuertakts mit einer höheren Frequenz als jener des Basis-Punktsteuertakts. Der Basis-Punktsteuertakt wird zur Bestimmung des Punktbildungssignals in einem vorherbestimmten Intervall verwendet. Der Druckpositions-Steuertakt modifiziert elektrisch ein Taktsignal des Basis-Punktakts. Beispielsweise wird ein verzögertes Signal "C" um eine Zeit T_1 (die einem Zyklus des Druckpositions-Steuertakts entspricht) in bezug auf das Punktbildungssignal verzögert, und ein verzögertes Signal "D" wird um eine Zeit $2T_1$ in bezug auf das Punktbildungssignal verzögert, wobei die Länge des Impulses auf $2T_1$ geändert wird. Das Punktbildungssignal wird in einem Puffer oder dgl. für die Verzögerungszeit gespeichert.

Das auf der lichtempfindlichen Trommel 11 abgebildete Punktbild hat eine Größe, die der Länge des Impulses des Punktbildungssignals entspricht. Wenn die Länge des Impulses des Punktbildungssignals gering ist, wird ein kleines Punktbild abgebildet. Wenn die Länge des Impulses des Punktbildungssignals groß ist, wird ein großes Punktbild, das in der Scan-Richtung und auch in der zur Scan-Richtung rechtwinkeligen Richtung erweitert ist, abgebildet. Daher ist es möglich, das Punktbild mit einer gewünschten Größe abzubilden, indem die Taktfrequenzen des Druckpositions-Steuertakts geeignet ausgewählt werden.

Fig. 13A bis 17B zeigen eine Glättungstechnik, die bei der vorliegenden Erfindung verwendet wird, so daß ein Bild, das eine Vielzahl von Punktbildern umfaßt, geglättet und/oder umgeordnet wird, um die Qualität des Bildes zu verstärken.

Fig. 13A und 13B zeigen Punktbilder, die auf der lichtempfindlichen Trommel 11 abgebildet und danach in Tonerbilder umgewandelt werden. Die Punktgrößen-Auswahleinrichtung 45 und der Auswahlwähler 46 in Fig. 4 werden in diesem Beispiel verwendet. Die Punktauswahleinrichtung 45 kann die Treiberauswahleinrichtung 43 zwischen einem ersten Betriebsmodus, in dem eine Diodentreiberschaltung (beispielsweise 42a), die einen ersten Treibstrom liefert, zur Abbildung eines bestimmten Punktbildes ausgewählt wird, und einem zweiten Betriebsmodus umschalten, in dem eine Treibererschaltung, die einen zweiten Treibstrom vorsieht, (beispielsweise 42b) ausgewählt wird, um ein bestimmtes Punktbild, das mit dem durch den ersten Treibstrom abgebildeten identisch ist, wobei der erste Treibstrom vom zweiten Treibstrom verschieden ist, ansprechend auf den manuellen Betrieb des Auswahlwählers 46 abzubilden.

Fig. 13A zeigt die abgebildeten Punktbilder Dc, die eine V-Form darstellen, und die durch einen des ersten und zweiten Betriebsmodus erhalten werden, und Fig. 13B zeigt die abgebildeten Punktbilder Dd, die eine V-Form darstellen, und die durch einen des ersten und zweiten Betriebsmodus erhalten werden. Die Größe der Punktbilder Dc in Fig. 13A ist größer als jene der Punktbilder Dd in Fig. 13B. Es ist klar, daß die Punktbilder Dc in Fig. 13A durch einen höheren Treibstrom gebildet werden, und die Punktbilder Dd in Fig. 13B durch einen niedrigeren Treibstrom gebildet werden. Der Betriebsmodus, durch den die Punktbilder Dd in Fig. 13B gebildet werden, kann Sparmodus genannt werden, und kann zur Verringerung des Verbrauchs des Toners verwendet werden, der in der Entwicklungseinheit 15 eingesetzt wird. Der Sparmodus kann beispielsweise auch ausgewählt werden, wenn der Entwurf eines Doku-

ments gedruckt wird.

Fig. 14A zeigt die abgebildeten Punktbilder De, die eine schräge Linie darstellen. Wenn eine schräge Linie eine Vielzahl von Punktbildern De umfaßt, besteht eine Tendenz dazu, daß die Punktbilder De diskontinuierlich angeordnet werden, und die schräge Linie erscheint dünn. Daher wird es bevorzugt, daß eine schräge Linie größere Punktbilder Df umfaßt, wie in Fig. 14B gezeigt, verglichen mit dem Fall, wo eine schräge Linie kleinere Punktbilder De umfaßt, wie in Fig. 14A gezeigt. Wenn der Treibersteuerteil 41 eine schräge Linie detektiert, auf der Basis der Analyse des Punktbildungs-Positionssignals, wird daher eine Treiberschaltung ausgewählt, die einen höheren Treibstrom liefert, wenn diese Punktbilder Df abgebildet werden, die eine schräge Linie darstellen. Demgemäß ist es möglich, das Ausdünnen einer schrägen Linie zu vermeiden, und eine glatte schräge Linie zu erhalten.

Fig. 15A zeigt die abgebildeten Punktbilder Dg, die ein Kreuz darstellen. Wenn ein Kreuz abgebildet wird, das einander schneidende vertikale und horizontale Linien umfaßt, erscheint die zentrale Zone des Kreuzes (die von den Punktbildern gebildet wird, die auf dem oder nahe beim Kreuzungspunkt angeordnet sind) dicht oder dunkel, und es wird bevorzugt, daß die zentrale Zone des Kreuzes kleinere Punktbilder Dh umfaßt, wie in Fig. 15B gezeigt, verglichen mit dem Fall, wo die zentrale Zone des Kreuzes größere Punktbilder Dg umfaßt, wie in Fig. 15A gezeigt. Wenn der Treibersteuerteil 41 ein Kreuz detektiert, auf der Basis der Analyse des Punktbildungs-Positionssignals, wird daher eine Treiberschaltung ausgewählt, die einen niedrigeren Treibstrom liefert, wenn diese Punktbilder Dh, welche die zentrale Zone eines Kreuzes darstellen, abgebildet werden. Demgemäß ist es möglich, die Dichte der zentralen Zone eines Kreuzes zu verringern, um eine Ausbauchung in der zentralen Zone eines Kreuzes zu vermeiden, und um ein glattes Kreuz zu erhalten.

Fig. 16A zeigt die abgebildeten Punktbilder Di, welche eine vertikale Linie darstellen, die allgemein rechtwinkelig zu einer Scan-Richtung verläuft und eine Stufe S aufweist. Diese vertikale Linie umfaßt zwei Reihen vertikal angeordneter Punktbilder Di. In diesem Fall werden die Punktbilder Dj auf oder nahe bei der Stufe S progressiv in der Scan-Richtung verschoben, um die Stufe S zu glätten, wie in Fig. 16B gezeigt. Dies wird unter Verwendung der oben beschriebenen Verzögerungstechnik durchgeführt. Es ist auch möglich, die Position der Punktbilder in der Scan-Richtung, entgegengesetzt zur Verzögerungsrichtung, vorzuschieben. Dies wird durch das Verschieben des Startpunkts des Punktbildungssignals um eine Zeit T1 durchgeführt, die einem Zyklus des Druckpositions-Steuertakts entspricht. Auf diese Weise ist es möglich, eine vertikale Linie mit einer Stufe zu einer glatten Linie ohne Stufe zu korrigieren, indem die Punktbilder in der Scan-Richtung verschoben werden.

Fig. 17A zeigt die abgebildeten Punktbilder Dk, welche eine horizontale Linie darstellen, die allgemein parallel zur Scan-Richtung verläuft und eine Stufe S aufweist. Diese horizontale Linie umfaßt zwei Reihen horizontal angeordneter Punktbilder Dk. Wenn der Treibersteuerteil 41 eine horizontale Linie mit einer Stufe S detektiert, auf der Basis der Analyse des Punktbildungs-Positionssignals, wird eine Treiberschaltung ausgewählt, die einen geringeren Treibstrom liefert, wenn diese auf oder nahe bei der Stufe S angeordneten Punktbilder abgebildet werden. Daher haben die abgebildeten

Punktbilder Dm und Dn eine geringe Größe, und die Größe wird progressiv geändert, wie in Fig. 17B gezeigt. Außerdem werden die Punktbilder Dk, die auf oder nahe bei der Stufe S in Fig. 17A angeordnet sind, in eine Vielzahl von Reihen kleiner Punktbilder Dm und Dn geteilt, die parallel zur Scan-Richtung verlaufen, wie in Fig. 17B gezeigt. Die Änderung der Größe der Punktbilder Dm in der oberen Reihe ist entgegengesetzt zur Änderung der Größe der Punktbilder Dn in der unteren Reihe. Demgemäß ist es möglich, eine horizontale Linie mit einer Stufe in eine glatte Linie ohne Stufe zu ändern, indem die Größe der Punktbilder geändert wird, und die Punktbilder geteilt werden. Auf diese Weise wird eine vertikale Linie mit einer Stufe geglättet.

Wie oben beschrieben, ist es gemäß der vorliegenden Erfindung möglich, die Größe der Punktbilder, die auf der lichtempfindlichen Trommel abgebildet werden, leicht mit hoher Geschwindigkeit zu ändern, und ein graustufenfähiges Verfahren durchzuführen. Es ist auch möglich, eine hochdichte Bilddarstellung durchzuführen, indem die Größe der Punktbilder, wie gewünscht, verändert wird. Außerdem kann das graustufenfähige Verfahren beliebig verwendet werden, und es ist möglich, die Qualität des erhaltenen Bildes zu verbessern, indem Linien oder dgl. unter Verwendung des graustufenfähigen Verfahrens und einer Signalverzögerungstechnik geeignet korrigiert werden.

Patentansprüche

1. Abbildungsvorrichtung, mit:
einem lichtempfindlichen Glied;
einer Laser-Quelle, die einen Laserstrahl zum Einstrahlen auf das lichtempfindliche Glied emittiert, während der Laserstrahl quer über das lichtempfindliche Glied gescannt wird;
einer Treibereinrichtung zum Treiben der Laser-Quelle, um Punktbilder auf dem lichtempfindlichen Glied in Übereinstimmung mit gegebenen Daten abzubilden, welche Treibereinrichtung eine Vielzahl selektiver Treiberschaltungen enthält, die verschiedene Treibströme liefern; und
einer Steuereinrichtung zum Auswählen zumindest einer der genannten Treiberschaltungen in Übereinstimmung mit den gegebenen Daten.
2. Abbildungsvorrichtung nach Anspruch 1, bei welcher ein abgebildetes Punktbild eine Größe aufweist, die einem Strom entspricht, der von der ausgewählten zumindest einen Treiberschaltung bestimmt wird.
3. Abbildungsvorrichtung nach Anspruch 1, bei welcher die genannte Steuereinrichtung ferner enthält: eine Takteinrichtung zum zyklischen Abgeben eines Taktsignals in einem vorherbestimmten Intervall, um Punktbilder entlang einer Scan-Linie abzubilden, und eine Verzögerungseinrichtung, um zu bewirken, daß die Laser-Quelle einen Laserstrahl zu einer verzögerten Zeiteinstellung in bezug auf eine von der genannten Takteinrichtung bestimmte Zeiteinstellung emittiert.
4. Abbildungsvorrichtung nach Anspruch 3, bei welcher die genannte Verzögerungseinrichtung zumindest eines von Verzögerungsleitungen, nicht-invertierenden Elementen und invertierenden Elementen umfaßt.
5. Abbildungsvorrichtung nach Anspruch 3, bei welcher die genannte Verzögerungseinrichtung eine Einrichtung zur elektrischen Modifikation eines

Taktsignals der genannten Takteinrichtung umfaßt.
6. Abbildungsvorrichtung nach Anspruch 1, bei welcher jede der Treiberschaltungen einen Transistor enthält.

7. Abbildungsvorrichtung nach Anspruch 1, bei welcher jede der Treiberschaltungen einen Transistor und einen Widerstand enthält.

8. Abbildungsvorrichtung nach Anspruch 1, bei welcher die Punktbilder danach in Tonerbilder umgewandelt werden, und ferner mit einer Punktauswahlvorrichtung zum Umschalten der Steuereinrichtung zwischen einem ersten Betriebsmodus, in dem eine ersten Treibstrom liefernde Treiberschaltung ausgewählt wird, um ein bestimmtes Punktbild abzubilden, und einem zweiten Betriebsmodus, in dem eine zweiten Treibstrom liefernde Treiberschaltung ausgewählt wird, um ein bestimmtes Punktbild abzubilden, das mit dem durch den ersten Treibstrom abgebildeten bestimmten Punktbild identisch ist, wobei der erste Treibstrom vom zweiten Treibstrom verschieden ist.

9. Abbildungsvorrichtung nach Anspruch 1, bei welcher die genannte Steuereinrichtung enthält: eine Einrichtung zur Erzeugung eines Punktbildungs-Positionssignals und eines Treiberauswahlsignals, und eine Treiberauswahlvorrichtung zum Auswählen zumindest einer der genannten Treiberschaltungen ansprechend auf das Punktbildungs-Positionssignal und das Treiberauswahlsignal.

10. Abbildungsvorrichtung nach Anspruch 9, bei welcher die genannte Steuereinrichtung ferner enthält: eine Glättungseinrichtung zum Glätten und Umordnen der Form eines Bildes, das eine Vielzahl von abzubildenden Punktbildern umfaßt, in bezug auf die Form eines Bildes, das eine Vielzahl entsprechender Punkte in entsprechenden Daten umfaßt.

11. Abbildungsvorrichtung nach Anspruch 10, bei welcher, wenn eine schräge Linie aus den Punktbildern zu bilden ist, eine einen dritten Treibstrom liefernde Treiberschaltung ausgewählt wird, wobei der dritte Treibstrom größer ist als ein Treibstrom, der von einer anderen Treiberschaltung geliefert wird, die auszuwählen ist, wenn eine vertikale oder horizontale Linie abgebildet wird.

12. Abbildungsvorrichtung nach Anspruch 10, bei welcher, wenn eine Kreuzform mit einem Kreuzungspunkt aus den Punktbildern zu bilden ist, eine einen vierten Treibstrom liefernde Treiberschaltung ausgewählt wird, um Punktbilder am oder nahe beim Kreuzungspunkt abzubilden, wobei der vierte Treibstrom kleiner ist als ein Treibstrom, der von einer anderen Treiberschaltung geliefert wird, die auszuwählen ist, wenn eine vertikale oder horizontale Linie abgebildet wird.

13. Abbildungsvorrichtung nach Anspruch 10, bei welcher, wenn eine vertikale Linie, die allgemein rechtwinkelig zu einer Scan-Richtung verläuft und eine Stufe darin aufweist, aus den Punktbildern zu bilden ist, die Punktbilder an oder nahe bei der Stufe in der Scan-Richtung verschoben werden, um die Stufe zu glätten.

14. Abbildungsvorrichtung nach Anspruch 10, bei welcher, wenn eine horizontale Linie, die allgemein parallel zu einer Scan-Richtung verläuft und eine Stufe darin aufweist, aus den Punktbildern zu bilden ist, eine einen fünften Treibstrom liefernde Treiberschaltung ausgewählt wird, wobei der fünf-

te Treibstrom kleiner ist als ein Treibstrom, der von einer anderen Treiberschaltung geliefert wird, die auszuwählen ist, wenn eine vertikale oder horizontale Linie abgebildet wird.

15. Abbildungsvorrichtung nach Anspruch 14, bei welcher, wenn die Punktbilder auf oder nahe bei der Stufe gebildet werden, die Punktbilder in eine Vielzahl von Reihen kleiner Punktbilder, die parallel zur Scan-Richtung verlaufen, geteilt werden.

Hierzu 14 Seite(n) Zeichnungen

Fig.1

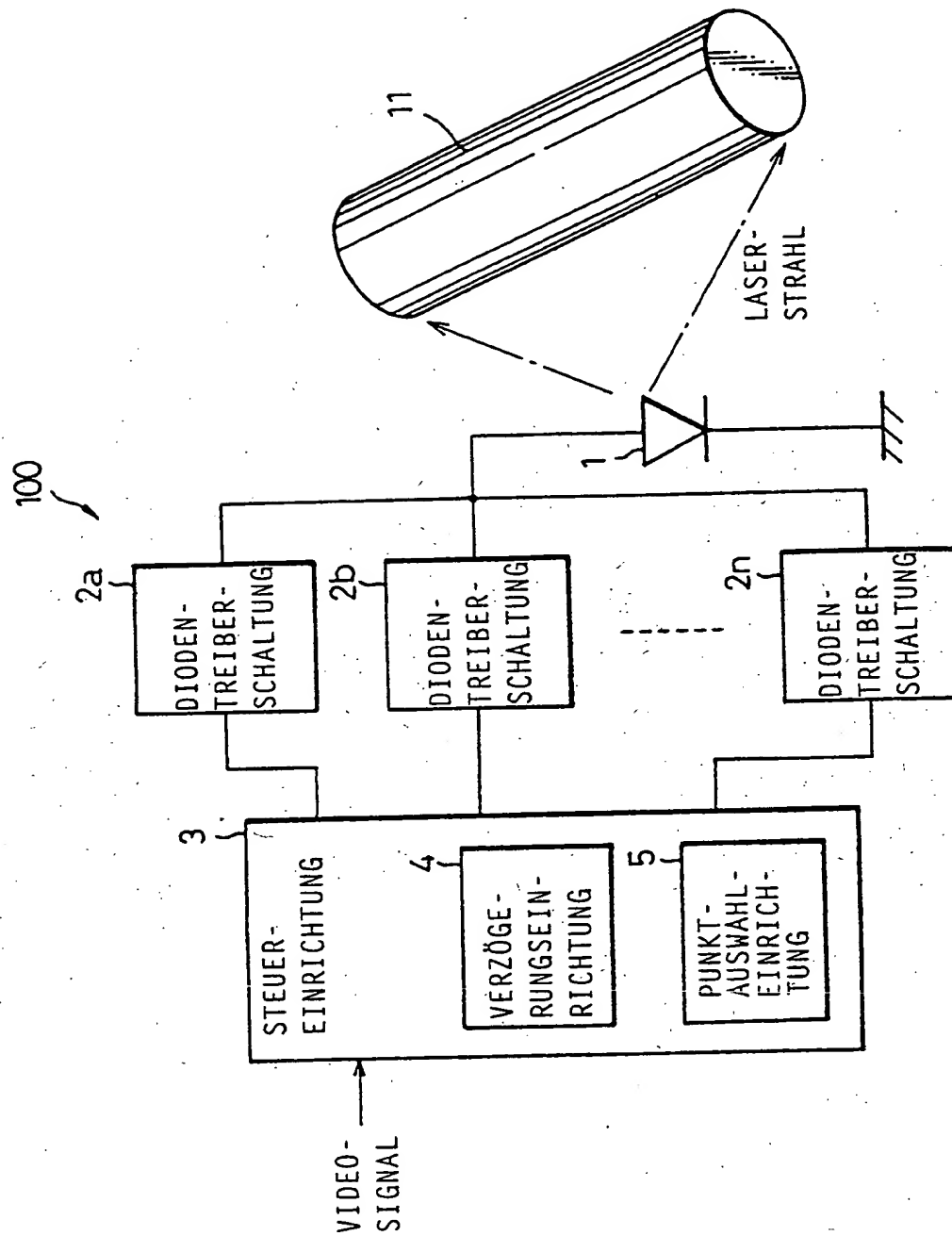


Fig.2

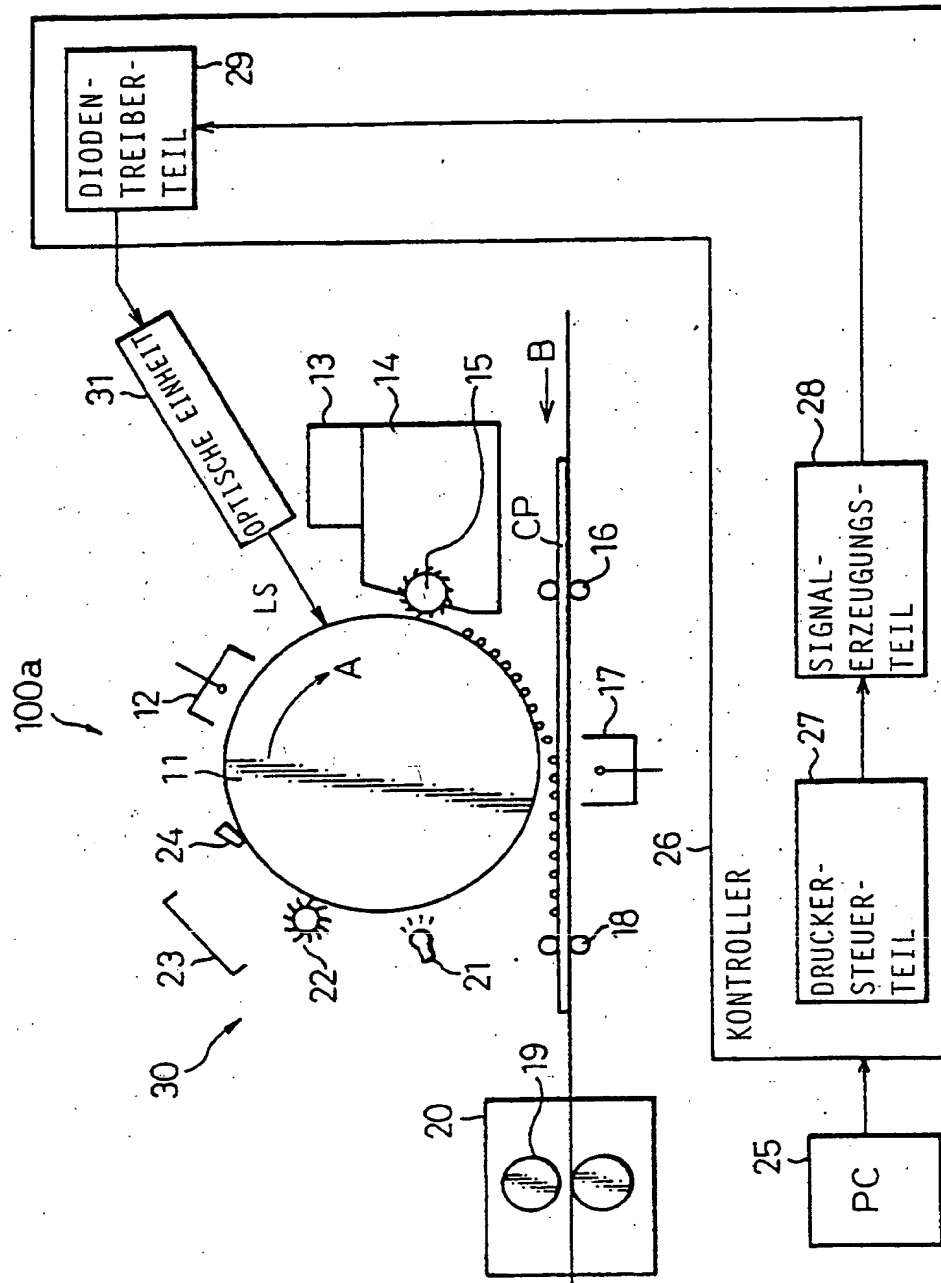


Fig.3

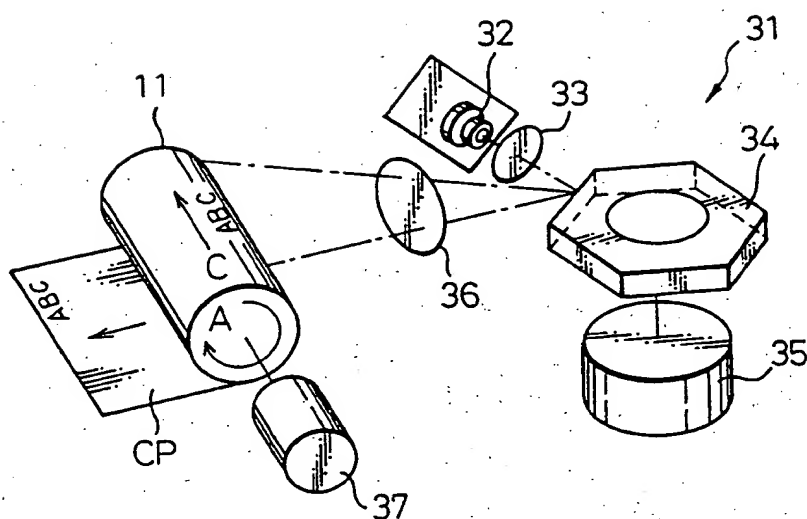


Fig. 4

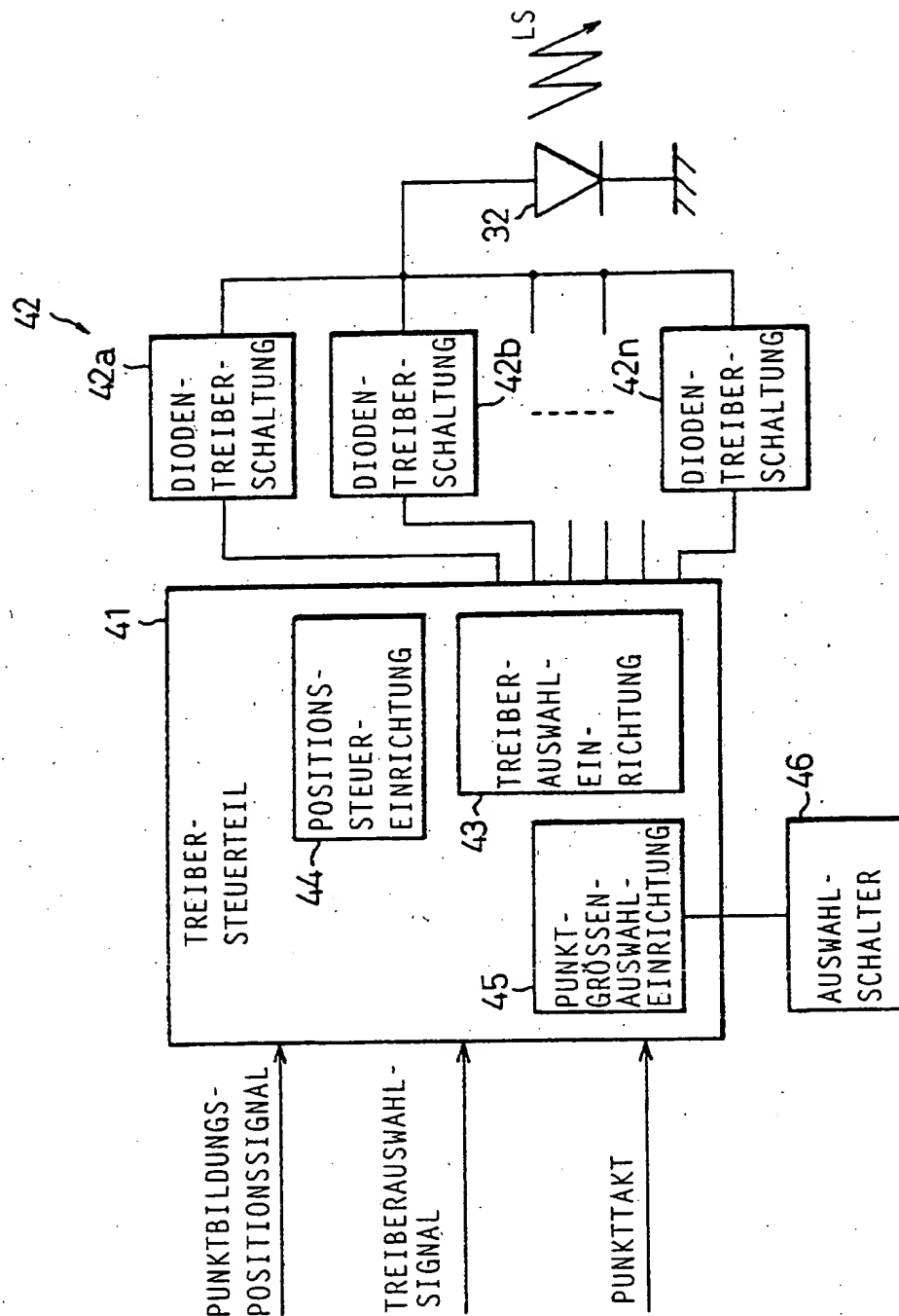


Fig.5A

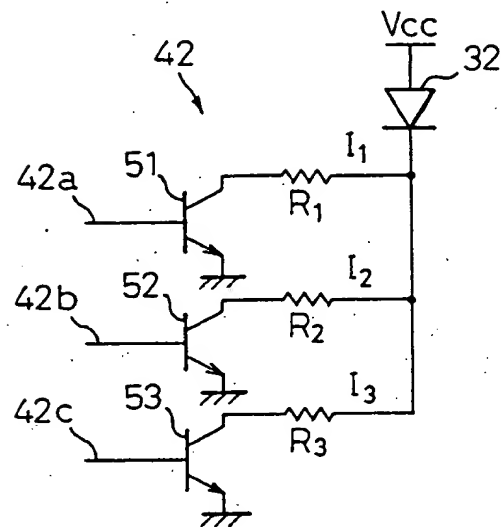


Fig.5B

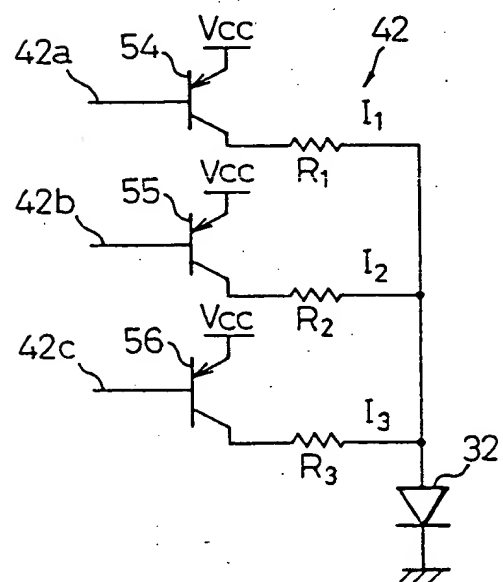


Fig.6

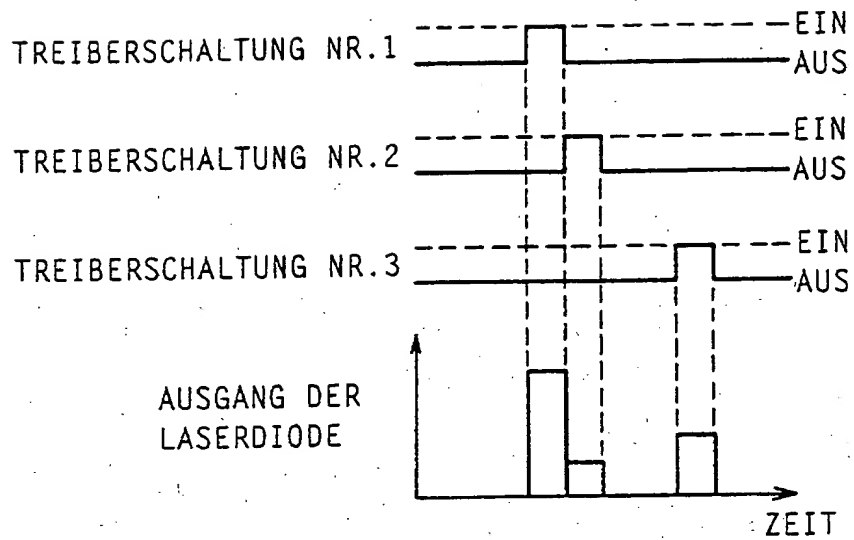


Fig.7

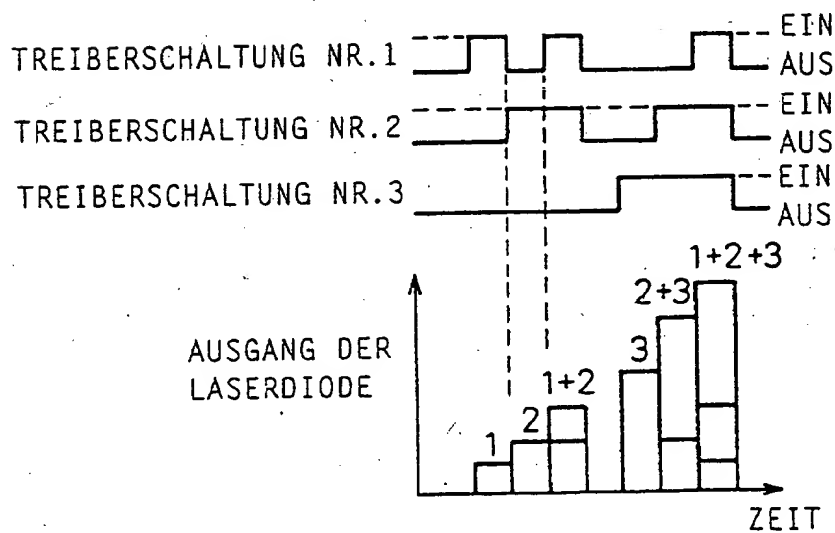


Fig.8

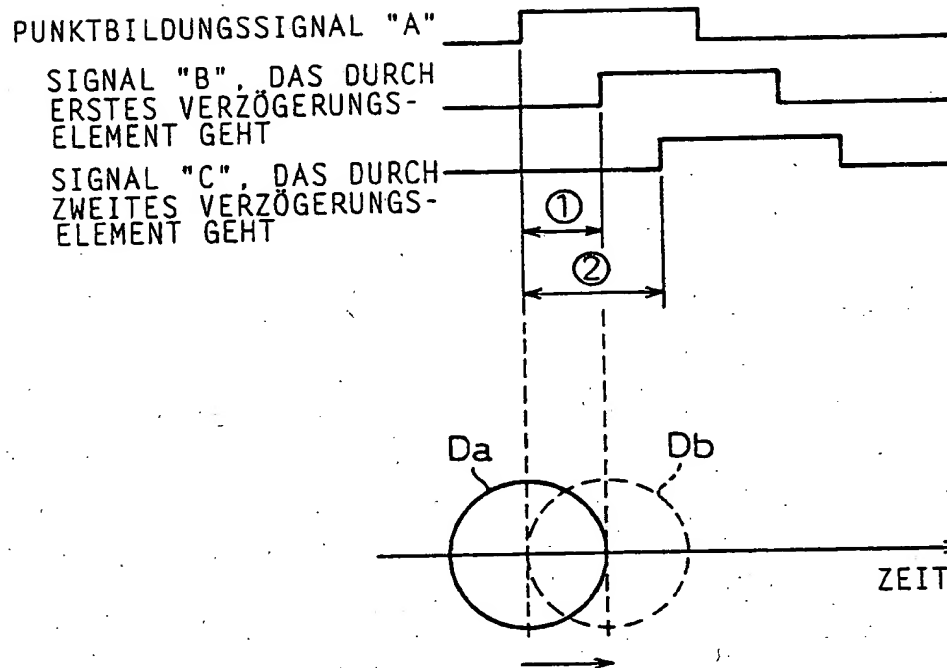


Fig.9

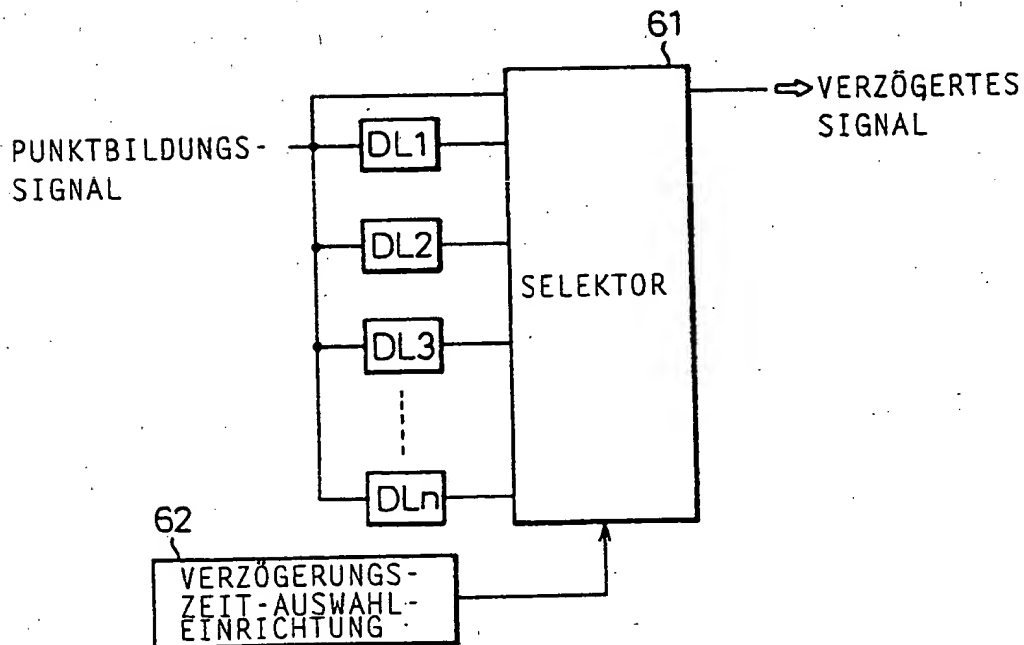


Fig.10

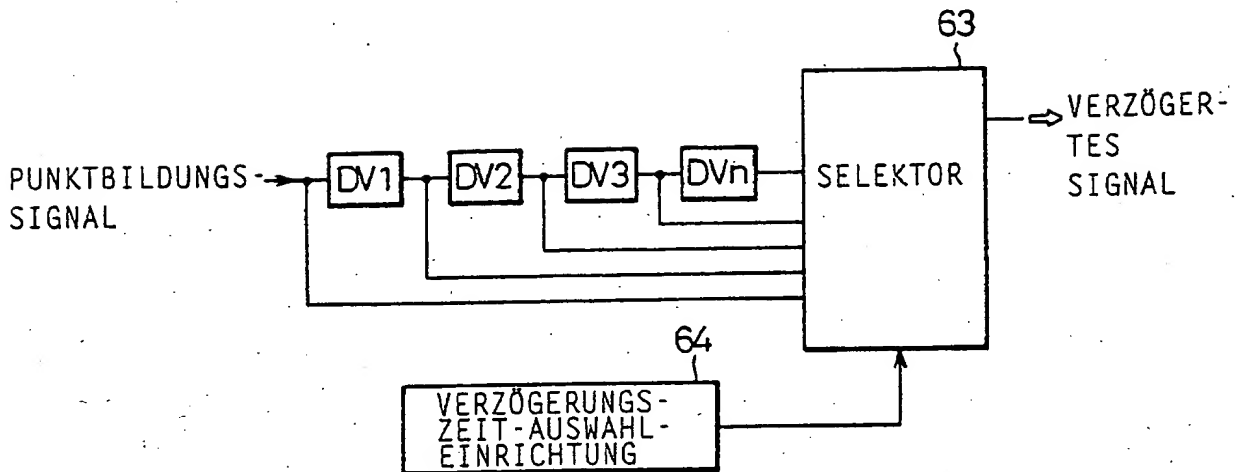


Fig.11

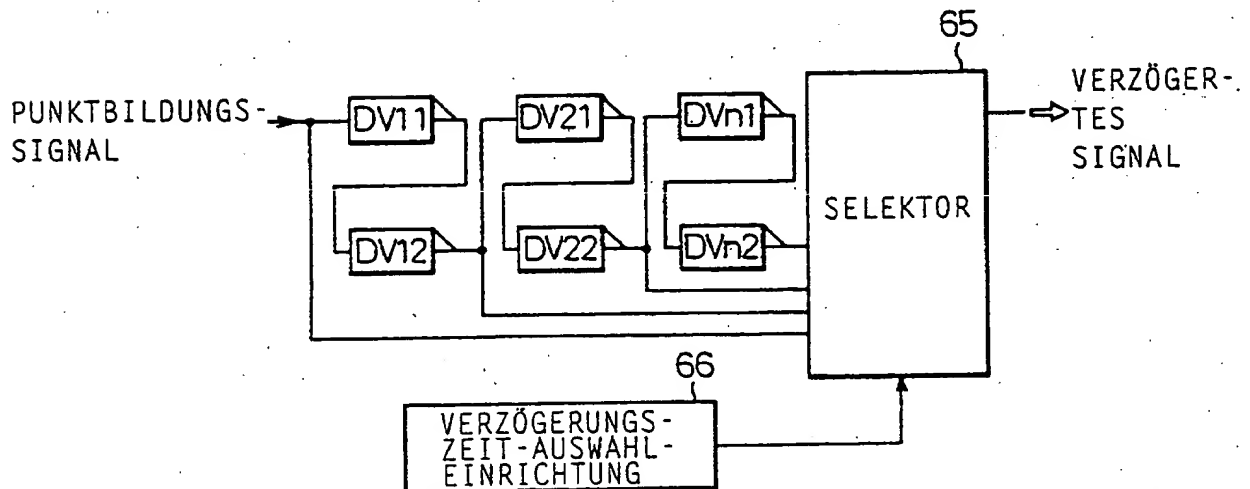


Fig.12

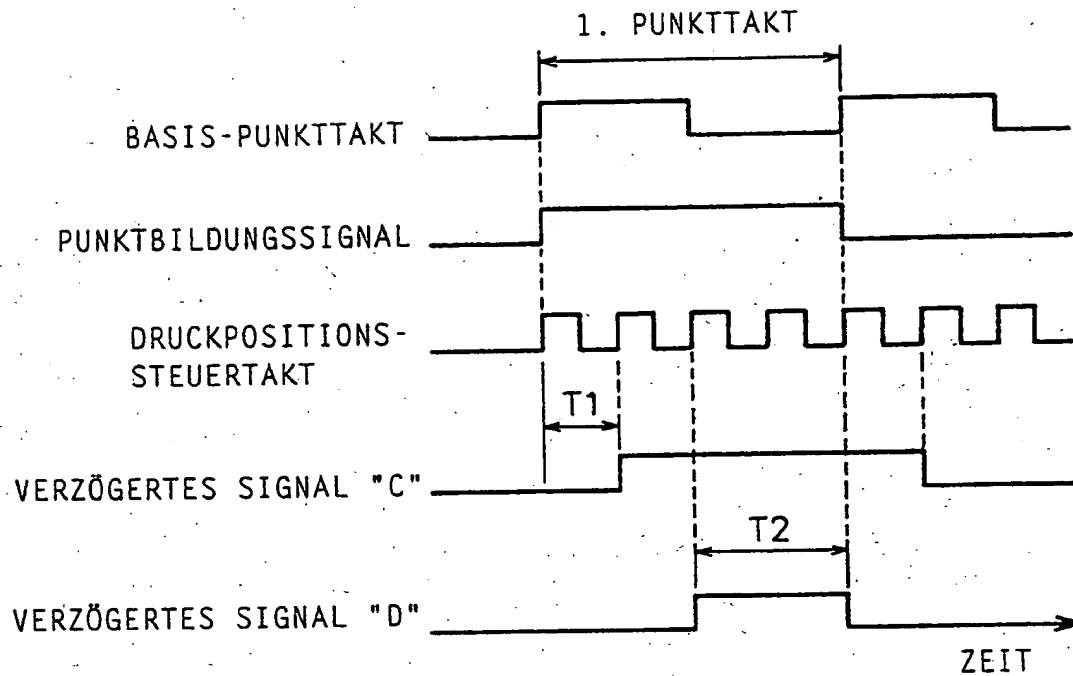


Fig.13A

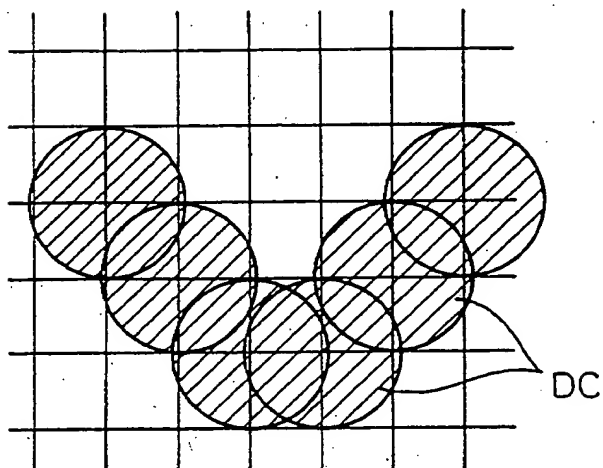


Fig.13B

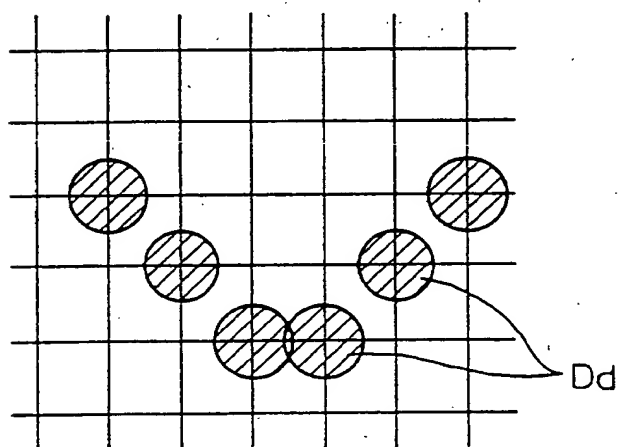


Fig.14A

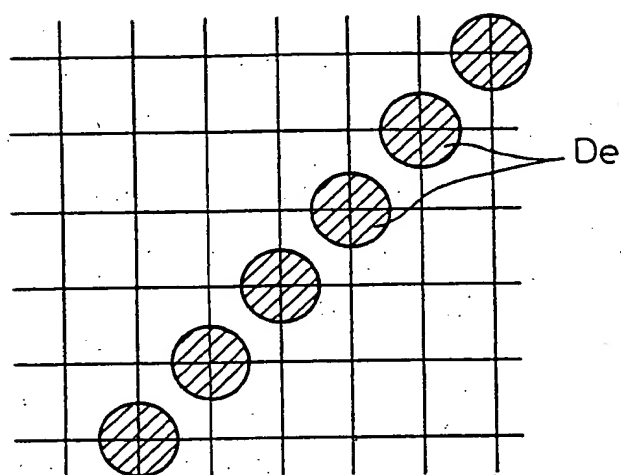


Fig.14B

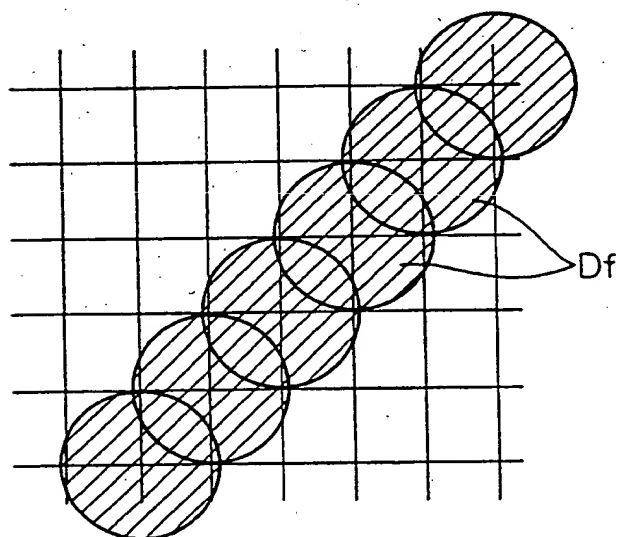


Fig.15A

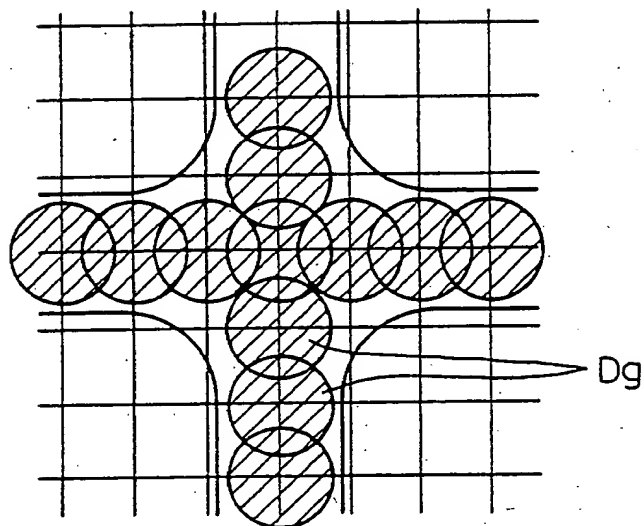


Fig.15B

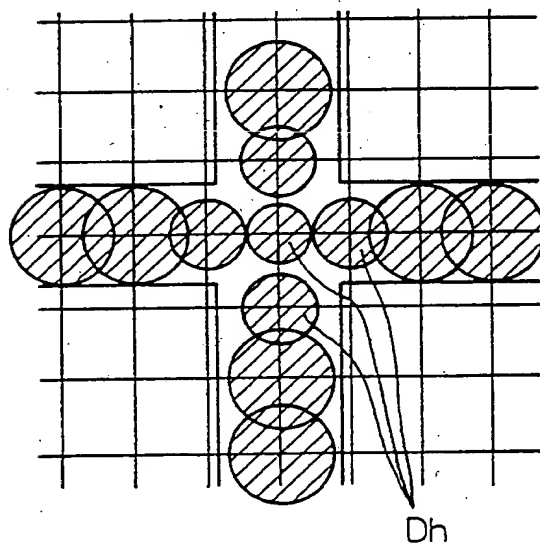


Fig.16A

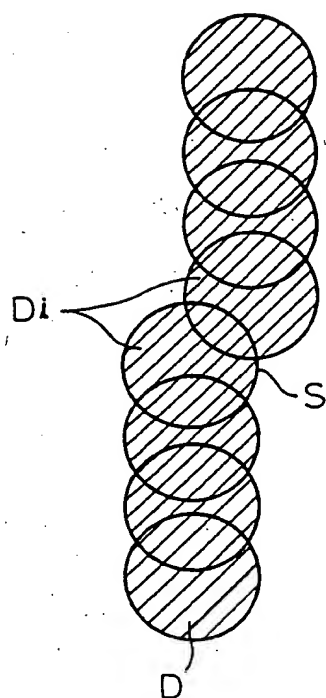


Fig.16B

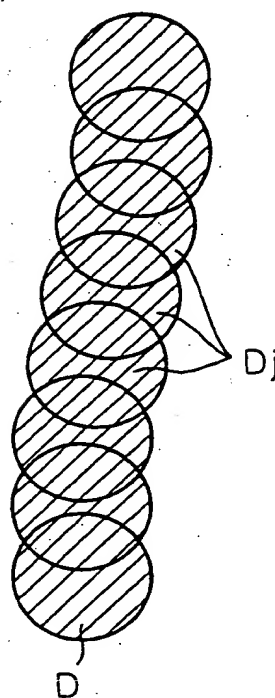


Fig.17A

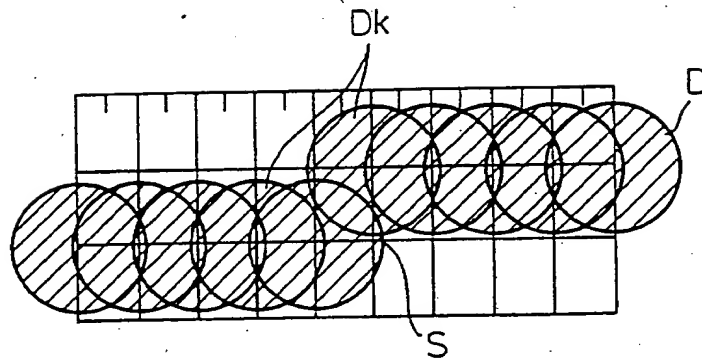


Fig.17B

